(19)日本国特許庁（ＪＰ）　(12)公開特許公報（Ａ）　(11)特許出願公開番号
特開2000－55964
（P2000－55964A）
(43)公開日　平成12年２月25日(2000.2.25)

(51)Int.Cl.'	識別記号	ＦＩ		テーマコード'(参考)
Ｇ０１Ｒ　31/00		Ｇ０１Ｒ　31/00		２Ｇ０３２
Ｇ０１Ｍ　11/00		Ｇ０１Ｍ　11/00	Ｔ	２Ｇ０３６
Ｇ０１Ｒ　31/302		Ｇ０２Ｆ　1/136	５００	２Ｇ０８６
Ｇ０２Ｆ　1/136	５００	Ｇ０１Ｒ　31/28	Ｌ	２Ｈ０９２

審査請求　未請求　請求項の数４　ＯＬ　（全９頁）

(21)出願番号　特願平10－225968

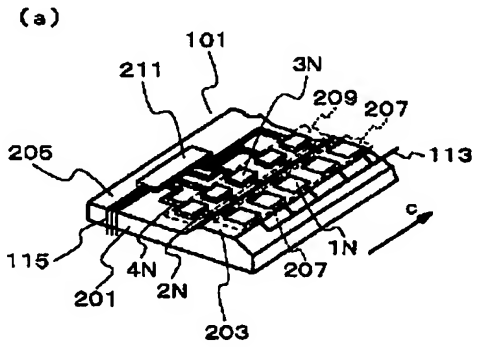
(22)出願日　平成10年８月10日(1998.8.10)

(71)出願人　000006208
三菱重工業株式会社
東京都千代田区丸の内二丁目５番１号
(72)発明者　村川　慎一
兵庫県高砂市荒井町新浜２丁目１番１号
三菱重工業株式会社高砂研究所内
(72)発明者　土井　崇史
兵庫県高砂市荒井町新浜２丁目１番１号
三菱重工業株式会社高砂研究所内
(74)代理人　100102864
弁理士　工藤　実　（外１名）

最終頁に続く

(54)【発明の名称】　薄型表示装置用電極構造体の検査装置及びその検査方法

(57)【要約】
【課題】　検査の高速化及び高精度化を可能にする薄型表示装置用電極構造体の検査装置、及びその検査方法を提供する。
【解決手段】　本発明の薄型表示装置用電極構造体の検査装置、及びその検査方法は、複数の画素電極の各々に電界効果トランジスタ機能を有する電位センサを静電結合させて前記各々の画素電極に生じる画素電圧を検出し、検出した前記画素電圧に基づいて前記画素電極の異常を判定する事を特徴とする。



1

【特許請求の範囲】

【請求項１】 複数の画素電極の各々に電界効果トランジスタ機能を有する電位センサを静電結合させて前記各々の画素電極に生じる画素電圧を検出し、検出した前記画素電圧に基づいて前記画素電極の異常を判定する事を特徴とする薄型表示装置用電極構造体の検査方法。

【請求項２】 画素電極に静電結合する電界効果トランジスタ機能を利用して、前記画素電極に生じる画素電圧を検出する１つ以上の電位センサをアンプに接続し、前記アンプをスキャナに接続してなる事を特徴とする請求項１記載の薄型表示装置用電極構造体の検査方法を実施する検査装置。

【請求項３】 薄型表示装置用電極構造体を検査する為の検査部と、前記検査部には、ＦＥＴ機能を利用した電位センサが複数個配置され、

第１の信号に応答して、前記薄型表示装置用電極構造体と、前記検査部の少なくとも一部とを、第１の間隔を保持した状態で、画素電極の配置に関し、相対的に移動させる為の駆動部と、前記薄型表示装置用電極構造体は、ｎ行ｍ列（ｎ、ｍは自然数）に行列配置される前記画素電極を収容し、又、複数の前記電位センサの配置方向と、前記画素電極の前記行列配置における行又は列方向とは一致しており、

検査対象である画素電極の検査報告を示す第４の信号に応答して、前記第１の信号を出力し、前記薄型表示装置用電極構造体と、前記検査部の少なくとも一部が、１行又は１列分だけ相対的に移動した時に、被検査開始命令を示す第２の信号と、検査開始命令を示す第３の信号とを出力する為の制御部とから成り、

現検査対象である画素電極、又は前記画素電極に隣接する画素電極が、前記第２の信号に順次応答する事により、現検査対象である前記画素電極に順次画素電圧を生じ、前記現検査対象である前記画素電極に位置対向する現電位センサが、前記第３の信号に応答して、静電結合を利用して前記画素電圧を順次検出し、現検査対象である画素電極の検査報告を示す前記第４の信号を順次出力し、前記制御部が、前記第４の信号に応答して、次検査対象である画素電極、又は前記画素電極に隣接する画素電極に対して前記第２の信号を出力し、又、前記次検査対象である画素電極に位置対向する電位センサに対して、前記第３の信号を出力する事を特徴とする薄型表示装置用電極構造体の検査装置。

【請求項４】 ＦＥＴ機能を利用した電位センサと、ここに前記電位センサは、画素電極に生じる画素電圧を検出する為のゲート電極を備え、該電位センサと位置対向する画素電極と静電的に接続する事により、電位センサ信号を出力し、

前記電位センサ信号を増幅して、アンプ信号を出力する為のアンプとから成る事を特徴とする薄型表示装置用電極構造体の検査装置。

2

【発明の詳細な説明】

【０００１】

【発明の属する技術分野】本発明は、薄型表示装置用電極構造体に対する検査装置、及びその検査方法に関する。

【０００２】

【従来の技術】薄型表示装置は、ＴＶ、パーソナルコンピュータ等のディスプレイをその用途として生産されている。この薄型表示装置用の電極構造体に対する評価方法としては動作試験、信頼性試験及び外観試験等がある。特に、従来の点灯動作確認試験については、製品として組立られた後に実施されている。

【０００３】従来の薄型表示装置用電極構造体の検査方法を図８に示す。本従来例では、薄型表示装置用電極構造体を、液晶パネルを例にしている。尚、本明細書においては、薄型表示装置用電極構造体は、ｎ行ｍ列（ｎ、ｍは整数）の行列要素として配置された画素電極を収容するものと定義する。

【０００４】図８に示す検査方法は、プローバ方式と呼ばれるものである。基板８６上にゲート電圧配線８３が設けられている。これらは、ＴＦＴ型トランジスタ群の要素８０の間に縦横に形成され、配置されている。

【０００５】本検査方法は、ソース電圧配線８５に、触針（プローバ）８１，８２を各々接触させ、その出力電圧を検出する事により、画素電極８４の断線、短絡等を検査する。つまり、薄型表示装置用電極構造体に形成されているゲート電圧配線８３と、ソース電圧配線８５に検査信号を印加することにより、画素電極８４の欠陥を検出する。

【０００６】

【発明が解決しようとする課題】このプローバ方式の検査方法は、薄型表示装置用電極構造体の大型化に伴い、触針の接触不良数が増加してその交換頻度が増大し、その結果維持費が増大するという問題に直面している。

【０００７】液晶ディスプレイは、その表示情報の多量化に伴う大型化・フルカラー化、更にはその高精細化に併せて、画素ピッチの縮小化が要求されている。従って、検査装置の接触不良が起きず高速・高精度な検査を可能にする検査装置及びその検査方法が早急に提供される事が望まれている。

【０００８】本発明の目的は、検査の高速化及び高精度化を可能にする薄型表示装置用電極構造体の検査装置、及びその検査方法を提供する事にある。

【０００９】

【課題を解決するための手段】上記課題を解決する為に、本発明の薄型表示装置用電極構造体の検査装置及びその検査方法は、複数の画素電極の各々に電界効果トランジスタ機能を有する電位センサを静電結合させて前記各々の画素電極に生じる画素電圧を検出し、検出した前記画素電圧に基づいて前記画素電極の異常を判定する事

を特徴とする。

【００１０】又、画素電極に静電結合する電界効果トランジスタ機能を利用して、前記画素電極に生じる画素電圧を検出する１つ以上の電位センサをアンプに接続し、前記アンプをスキャナに接続してなる事を特徴とする。

【００１１】更に、薄型表示装置用電極構造体を検査する為の検査部と、前記検査部には、ＦＥＴ機能を利用した電位センサが複数個配置され、第１の信号に応答して、前記薄型表示装置用電極構造体と、前記検査部の少なくとも一部とを、第１の間隔を保持した状態で、画素電極の配置に関し、１行又は１列分だけ相対的に移動させる為の駆動部と、前記薄型表示装置用電極構造体は、ｎ行ｍ列（ｎ、ｍは自然数）に行列配置される前記画素電極を収容し、又、複数の前記電位センサの配置方向と、前記行列配置における行又は列方向とは一致しており、前検査対象である画素電極の検査報告を示す第４の信号に応答して、前記第１の信号を出力し、前記薄型表示装置用電極構造体と、前記検査部の少なくとも一部が、相対的に移動した時に、被検査開始命令を示す第２の信号と、検査開始命令を示す第３の信号とを出力する為の制御部とから成り、現検査対象である画素電極、又は前記画素電極に隣接する画素電極が、前記第２の信号に順次応答する事により、現検査対象である前記画素電極に順次画素電圧を生じ、前記検査部において現電位センサが、前記第３の信号に応答して、静電結合を利用して前記画素電圧を順次検出し、現検査対象である画素電極の検査報告を示す前記第４の信号を順次出力し、前記制御部が、前記第４の信号に応答して、次検査対象である画素電極、又は前記画素電極に隣接する画素電極に対して前記第２の信号を出力し、又、前記次検査対象である画素電極に位置対向する電位センサに対して、前記第３の信号を出力する事を特徴とする事を特徴とする。

【００１２】更に、ＦＥＴ機能を利用した電位センサと、ここに前記電位センサは、前記画素電極に生じる画素電圧を検出する為のゲート電極を備え、該電位センサと位置対向する画素電極と静電的に接続する事により、電位センサ信号を出力し、前記電位センサ信号を増幅して、アンプ信号を出力する為のアンプとから成る事を特徴とする。

【００１３】

【発明の実施の形態】次に、本発明の薄型表示装置用電極構造体の検査装置及びその検査方法について、添付図面を参照して詳細に説明する。図１に、本発明である薄型表示装置用電極構造体の検査装置の実施の形態を示す。尚、本発明の実施の形態では薄型表示装置用電極構造体を、液晶パネルを例に説明する。

【００１４】図１を参照して、本構成は薄型表示装置用電極構造体１０３を検査する為の検査部１０１と、駆動部１０５及び制御部１０７とから構成される。検査部１０１は、薄型表示装置用電極構造体１０３と間隔ｄ（第１の間隔）を保持して配置される。

【００１５】薄型表示装置用電極構造体１０３は、ｎ行ｍ列（ｎ、ｍは整数）の行列要素として配置された画素電極を収容している（図１では矢印のａ方向と矢印のｂ方向に行列配置されている）。

【００１６】制御部１０７は、検査部１０１から、検査対象である各画素電極の検査報告を示す第４の信号１１５に応答して、検査部１０１と薄型表示装置用電極構造体１０３とが、画素電極の行列配置に関して１行又は１列分だけ、相対的に移動させる為の第１の信号１０９を出力する。

【００１７】後述するが、これは１行又は１列分の画素電極数に関係する、第４の信号１１５の入力回数を、制御部１０７がカウントする事等により対応する。

【００１８】又、制御部１０７は、検査部１０１と薄型表示装置用電極構造体１０３とが、１行又は１列分だけ相対的に移動した時に、薄型表示装置用電極構造体１０３に対して、被検査開始命令を示す第２の信号１１１を与える。

【００１９】後述するが、これは薄型表示装置用電極構造体１０３が収容する、被検査対象である画素電極又はその画素電極に隣接する画素電極に対して、第２の信号１１１をパルス電圧として印加する。

【００２０】更に、制御部１０７は、検査部１０１に対して、検査対象となる画素電極の検査開始命令を示す第３の信号１１３を出力する。後述するが、検査部１０１が収容する複数の電位センサを個々に動作させる為に、バイアス電圧として第３の信号１１３を印加する。

【００２１】駆動部１０５は、制御部１０７からの第１の信号１０９に応答して、検査部１０１と薄型表示装置用電極構造体１０３とを、画素電極の配置に関して１行又は１列分だけ相対的に移動させる。

【００２２】検査部１０１は、制御部１０７からの第３の信号１１３に応答して、各画素電極毎の検査報告を示す第４の信号を出力する。検査部１０１には、複数の電界効果トランジスタ（ＦＥＴ）機能を利用した電位センサが複数個設けられている。画素電極の具体的な検査については後述する。

【００２３】次に、本発明の薄型表示装置用電極構造体の検査装置における、検査部１０１について、図２（ａ）にその構成を示す。図１を参照しつつ、図２（ａ）を参照して、本構成は、基板２０１に高位部２０３と低位部２０５が形成されている。

【００２４】高位部２０３には、電位センサ部２０７が形成されている。電位センサ部２０７は、ＦＥＴ機能を利用した複数の電位センサ１Ｎ（Ｎは整数で１～ｎの整数）が、矢印のｃ方向に１列に並び、アレイ状に配置された電位検出用のセンサである。

【００２５】各電位センサ１Ｎは、図１に示した薄型表示装置用電極構造体１０３における１行又は１列分の各

画素電極に位置的に対向する事になる。そして、制御部１０７からの検査開始命令である、第３の信号１１３を受けて、位置対向する画素電極に生じる画素電圧の検出を行い、電位センサ信号２Ｎ（Ｎは整数で１～ｎの整数）を出力する。

【００２６】低位部２０５には、アンプ部２０９が形成されている。アンプ部２０９は、複数のアンプ３Ｎ（Ｎは１～ｎの整数）から成る電圧増幅部である。１つのアンプ３Ｎは、１つの電位センサ１Ｎに対応して接続され、１つの電位センサ１Ｎからの電位センサ信号２Ｎを増幅してアンプ信号４Ｎを出力する。

【００２７】更に、低位部２０５には、スキャナ２１１が設けられている。アンプ３Ｎの出力側端子は、スキャナ２１１に各々接続されており、アンプ信号４Ｎを受け、検査対象である画素電極の検査報告を示す第４の信号１１５を順次出力する。

【００２８】尚、電位センサ１Ｎとアンプ３Ｎ、及びアンプ３Ｎとスキャナ２１１との間は、各々配線により電気的に接続されている。その配線は金属膜形成法により配線層として低位部２０５の面上に形成されている。

【００２９】図２（ａ）に示した検査部１０１或いはその一部である電位センサ部１Ｎを、図１における、検査対象である液晶パネルと一定間隔（第１の間隔ｄ）に保持させながら走査し、検査報告を順次出力する事により、液晶パネルが収容する総画素電極を検査する事が可能となる。その際には、図１に示す矢印のａ方向又はｂ方向と、図２（ａ）に示す矢印のｃ方向（第１の方向）とを一致させる事になる。

【００３０】図３に、図２（ａ）に示した電位センサ部２０７による、薄型表示装置用電極構造体における画素毎の検査過程を示す。図１を参照しつつ、図３を参照して、本図は、薄型表示装置用電極構造体である液晶パネル６における１個の画素電極８と、電位センサ部２０７における１個の電位センサ１Ｎとの位置対向する様子を示している。

【００３１】液晶パネル６は、ガラス基板７と画素電極８とから構成されている。画素電極８は、ガラス基板７の表面に形成されている。ここで、ガラス基板７と単位トランジスタ層５Ｎ（Ｎは整数で１～ｎの整数）間の間隔（第１の間隔ｄ）は、２０μｍ以下である。

【００３２】この電位センサ１Ｎは、ＦＥＴ機能を応用したものであり、単位トランジスタ層５Ｎは、図２（ａ）における基板２０１の高位部２０３の表面に形成されている。単位トランジスタ層５Ｎには、ドレイン側電極Ｄ、ソース側電極Ｓ、ゲート側電極Ｇが形成されている。ドレイン側電極Ｄには、ＦＥＴ機能を実行する為の直流バイアス電圧である第３の信号１１３が制御部１０７から印加される。

【００３３】本図において、制御部１０７からの被検査命令を示す第２の信号１１１を画素電極８に印加した場合、画素電極８が断線していなければ、画素電極８に一定値の画素電圧が生じる。

【００３４】ここで、制御部１０７から電位センサ１Ｎに、検査開始命令を示す第３の信号１１３が印加されている事で、ＦＥＴ機能を利用して、ドレイン側電極Ｄとソース側電極Ｓの間に電流（電位センサ信号２Ｎ）が生じる。

【００３５】これは、ゲート側電極Ｇにより、該電位センサと位置対向する画素電極と、間隔ｄに従う空間において、静電容量Ｃを介して静電的に接続される事による。これにより、画素電圧を検出して電位センサ信号２Ｎが出力される。その時の電圧値又は電流値が、図２（ａ）におけるアンプ３Ｎで増幅され、スキャナ２１１から出力される。

【００３６】本図では、１個の画素と１個の電位センサ１Ｎの関係を示しているが、次に、図２（ａ）に示すような、矢印のｃ方向（第１の方向）に配置される複数個の電位センサ１Ｎを用いた検査について説明する。

【００３７】図１を参照しつつ、図２（ａ）を参照して、この場合、ｎ行ｍ列（ｎ，ｍは整数）の行列要素として配置された画素電極を検査する為に、その１行又は１列分の複数の画素電極の各々にＦＥＴ機能を有する電位センサ１Ｎを静電的に結合させる。その時、各々の画素電極に生じる画素電圧を電位センサ１Ｎが検出して、予め設定した閾値との間で検査異常の判定を行う。

【００３８】尚、この検出機構は、画素電極との静電結合を可能にするＦＥＴ機能を利用して、前記画素電極に生じる画素電圧を検出する為の１つ以上の電位センサ１Ｎからの電位センサ信号２Ｎを増幅する為のアンプ３Ｎに接続し、更にアンプ３Ｎをスキャナ２１１に接続されるものである。

【００３９】この検査過程においては、検査対象である画素電極と位置対向する電位センサ１Ｎに対して、制御部１０７が、検査開始命令であり、バイアス電圧である第３の信号１１３を、順次切換を行って印加する事になる。又、制御部１０７は、検査対象である画素電極に対しても、被検査開始命令であり、パルス電圧である第２の信号を、順次切換を行って印加する事になる。これら動作の詳細は後述する。

【００４０】尚、図３に示す、１個の画素に対応する検査部（簡易検査ユニット）を図２（ｂ）に示す。本構成は、ＦＥＴ機能を利用した単一の電位センサ１Ｎと、単一のアンプ３Ｎからなる。

【００４１】電位センサ１Ｎ及びアンプ３Ｎは、図２（ａ）に示したものと同一である。単一の電位センサ１Ｎは、該単一の電位センサ１Ｎと、位置対向する画素電極に生じる画素電圧を検出する為のゲート側電極Ｇにより、静電的に接続する事により、電位センサ信号２Ｎを出力する。アンプ３Ｎは、電位センサ信号２Ｎを増幅してアンプ信号４Ｎを出力する。

【００４２】この簡易検査ユニットは、図１に示す薄型表示装置用電極構造体の部分的な検査（例えば、１行又は１列のみの領域を担当して検査する等）のみに係わらず、電圧を生じる物質（物体）に対して、非接触により電位検出する事が望まれる分野に適用する事も考えられる。

【００４３】次に、本発明である、薄型表示装置用電極構造体の検査方法について説明する。始めに、図１に示す全体構成図を参照して、検査装置による検査方法の概要を説明する。

【００４４】制御部１０７は、検査対象である画素電極に関する検査報告を示す第４の信号１１５に応答して、検査部１０１或いはその一部である電位センサ部２０７（図２（ａ））と、薄型表示装置用電極構造体１０３とが、画素電極の行列配置に関し、相対的に１行又は１列分だけ相対移動する為の命令を示す第１の信号１０９を出力する。

【００４５】この第１の信号１０９を出力するタイミングは、制御部１０７は、画素電極の行列配置に関し、各１行又は各１列分（電位センサ部２０７が検査をする領域）の画素電極数に依存する所定の値になるまで、第４の信号１１５の入力回数をカウントし、所定の値に達した時点で第１の信号１０９を出力する。

【００４６】駆動部１０５は、第１の信号１０９に応答して、検査部１０１或いはその一部である電位センサ部２０７と、薄型表示装置用電極構造体１０３とを、画素電極の行列配置に関し１行又は１列分だけ相対的に移動させる。

【００４７】この相対的な移動については、画素電極間の距離と、相対移動速度とから決定される移動時間により、その移動の確認は実質的に把握できる。

【００４８】そこで、制御部１０７は、相対的な移動が実行された時に、検査部１０１に対して検査開始命令を示す第３の信号１１３を出力する。前述したように（図３）、第３の信号１１３は、検査部１０１に収容される複数の電位センサ１Ｎを個々に動作させる為のバイアス電圧である。

【００４９】又、制御部１０７は、薄型表示装置用電極構造体１０３において、検査対象となる画素電極に対し、被検査開始命令を示す第２の信号１１１を出力する。この第２の信号１１１は、試験用のパルス電圧である。

【００５０】次に、図１を参照しつつ、図４以降を参照して、制御部１０７が、第３の信号１１３と、第２の信号１１１とを出力してから、検査部１０１からの第４の信号１１５に応答して、第１の信号１０９を出力する（次行又は次列に収容される画素電極の検査に移行する）までの動作の詳細を説明する。

【００５１】図４に、薄型表示装置用電極構造体１０３として液晶パネル６と、電位センサ部２０７との検査過程における上方からの位置関係を示す。本図では、検査部１０１の一部である電位センサ部２０７のみを表示している。

【００５２】図４を参照して、液晶パネル６における画素電極は、縦横に行列配置されており、総画素数はｎ×ｍで、各画素電極は番地（ＮＭ）により示されている。ここで、Ｎは１からｎの自然数であり、Ｍは１からｍの自然数である。

【００５３】電位センサ部２０７は、液晶パネル６と間隔ｄ（例えば２０μｍ以内）を一定に保持した状態で、矢印のａ方向に検査を実行しながら相対移動する。本図に示すように、画素電極（ＮＭ）はｎ行ｍ列に行列配置しており、電位センサ部２０７の電位センサ（図示せず）は、液晶パネル６の縦一列の各画素電極に位置対向して収容されているものとしている。

【００５４】図４における矢印のａ方向と平行に切断した断面図を図５に示す。尚、図４及び図５においては、図１に示す制御部１０７からの第２の信号１１１及び第３の信号１１３、及び駆動部１０５との電気的及び機械的な連結について省略している。

【００５５】次に、図６を用いて、図１に示す制御部１０７からの被検査命令に各画素電極が応答する動作を詳細に示す。尚本図においても、図４及び図５同様、制御部１０７からの第２の信号１１１及び第３の信号１１３、及び駆動部１０５との電気的及び機械的な連結については省略している。

【００５６】図６を参照して、電位センサ部２０７は、矢印のａ方向に関し、Ｍが１列目の位置に停止している。画素電極（１１）～（ｎ１）は、この電位センサ部２０７の各電位センサ要素１１～１ｎに各々検査位置が対応している。

【００５７】画素電極に対する具体的な検査手順を以下に示す。先ず、電位センサ２１に、予め検査開始命令である第３の信号１１３を印加する。これにより電位センサ２１のセンサ機能が待機状態となる。次に、電位センサ２１に位置対向する画素電極（１１）に、被検査命令である第２の信号１１１を印加する。

【００５８】この時、電位センサ２１が、画素電極（１１）に生じる画素電圧を検出する事により、検査部１０１からの検査報告である第４の信号１１５が、図７（ａ）に示すような出力電圧波形Ｗ１として検出できれば、画素電極（１１）が正常であると判断する。この閾値との比較判断機能は検査部１０１及び制御部１０７内に設ける事等で対応できる。

【００５９】仮に、図７（ａ）に示す出力波形Ｗ１が検出できない場合、即ち図７（ｂ）に示すように、出力電圧が零である信号値を含めて、判定レベルを下回るような出力波形Ｗ０を検出すれば、その画素電極（１１）は、断線状態にあると判断する。これが検査対象である画素電極（１１）自身の断線検査である。

【００６０】次に、画素電極（１１）に隣接する画素電極との短絡検査を実行する。電位センサ２１に第３の信号１１３を印加した状態で、画素電極（２１）に第２の信号１１１を印加する。

【００６１】この時、電位センサ２１は、検査対象である画素電極（１１）から画素電圧を検出し、検査部１０１からの検査報告である第４の信号１１５が、図７（ａ）に示すような出力電圧波形Ｗ１として検出できれば、画素電極（１１）と画素電極（２１）は短絡状態にあると判断する。

【００６２】仮に、図７（ｂ）に示すように、判定レベルを下回る信号値を含めて、出力電圧が零であるような出力波形Ｗ０を検出すれば、画素電極（１１）と画素電極（２１）は短絡無しと判断する。

【００６３】上述の検査手順と同様に、図６において、画素電極（１１）に隣接する画素電極（１２）と画素電極（２２）についても第２の信号１１１を印加する事により、画素電極（１１）と画素電極（１２）間、及び画素電極（１１）と画素電極（２２）間の短絡状態を検査できる。

【００６４】以上の検査方法により、画素電極（１１）自身の断線の有無、及び画素電極（１１）に隣接する画素電極間の短絡の有無の検査が可能となる。

【００６５】又、この検査対象である画素電極（１１）の検査の過程では、電位センサ２１は、画素電極（１１）に生じる画素電圧（図示せず）に応答して、電位センサ信号２１（Ｎはこの場合１である）を出力する。

【００６６】又、検査部１０１内において、アンプ３１（Ｎはこの場合１である）は、電位センサ信号２１を増幅して、アンプ信号４１（Ｎはこの場合１である）を出力し、更にスキャナ２１１を介して、検査報告を示す第４の信号１１５として順次出力される。以上から、制御部１０７は、検査対象である画素電極（１１）の検査の過程で、第４の信号１１５を４回カウントしている事になる。

【００６７】即ち、制御部１０７が、検査対象である各画素電極単位の、第４の信号１１５の入力回数を予め表情報等で設定しておき、各画素電極に対応した入力回数と比較しながら、第４の信号１１５の入力回数を順次カウントする事により、次の検査対象である画素電極（２１）の検査に移行する事が可能となる。この入力回数は、各画素電極が配置される位置に依存する。

【００６８】次に、検査対象である画素電極（２１）の検査を実行する。先ず、制御部１０７は、画素電極（１１）に関して、予め設定された入力回数（画素電極（１１）では４回）に到達した事を確認して、検査対象である画素電極（２１）の検査を実行する。

【００６９】これは、制御部１０７が、先ず画素電極（２１）に位置対向する電位センサ２２に対して、第３の信号１１３を印加し、そして、画素電極（２１）に対して第２の信号１１１を印加する事である。

【００７０】画素電極（１１）の検査と場合と同様に、検査対象である画素電極（２１）の検査についても、画素電極（２１）自身の断線の有無、及び画素電極（２１）に隣接する画素電極間の短絡の有無の検査を実行する事になる。

【００７１】上記検査を、図８に示す矢印のｂ方向ｎ個の画素電極について実行する。ここで制御部１０７は、前述した画素電極単位の、第４の信号１１５の入力回数に加え、１列分（ｎ個）の画素電極数（列単位）の、累積入力回数をカウントする。

【００７２】そこで、列単位の累積入力回数を予め設定しておき、１列分の最後に入力する第４の信号１１５に応答して、電位センサ部２０７と液晶パネル６とが、１列分だけ相対的に移動させる為の第１の信号１０９を出力する。この列単位の累積入力回数は、先の各画素電極単位の入力回数を格納すべき表情報に追加する事等で対応できる。

【００７３】上述した検査の手順は次の様になる。先ず、現在の検査対象である画素電極、又は該画素電極に隣接する画素電極は、第２の信号１１１に順次応答して、検査対象である画素電極に順次画素電圧を生じさせる。

【００７４】検査部１０１において、検査対象である画素電極に位置対向する電位センサは、前記第３の信号１１３に応答して、ＦＥＴ機能を利用して、静電結合により画素電圧を順次検出する。そして、検査部１０１において、検査対象である画素電極の検査報告を示す第４の信号１１５を順次出力する。

【００７５】そこで、制御部１０７は、予め設定した画素電極単位の入力回数に従い、第４の信号１１５に応答して、次の検査対象である画素電極、又は画素電極に隣接する画素電極に対して、第２の信号１１１を順次出力する。又、次の検査対象である画素電極に位置対向する電位センサに対しては、第３の信号１１３を出力する。

【００７６】以上の手順を、列方向の画素電極に対して行い、予め設定した列単位の累積入力回数に従い、第４の信号１１５に応答して、第１の信号１０９を出力して、駆動部１０５を動作させる事で、次の列に収容される画素電極の検査に移行する。

【００７７】本検査手順により、検査部１０１或いはその一部である電位センサ部２０７を、矢印のａ方向に走査する事で、総画素電極数ｎ×ｍ個を収容する液晶パネル６を検査する事が可能となる。

【００７８】尚、本実施の形態では、検査対象である画素電極の短絡検査において重複を含んでいるが、短絡検査における重複を避けるような検査を実行する事も可能である。

【００７９】これは例えば、検査対象である画素電極（１１）の短絡検査の際に、画素電極（２１）にパルス

電圧（第２の信号１１１）を印加する事による短絡検査の後、次に、検査対象である画素電極（２１）の短絡検査の際には画素電極（１１）へのパルス電圧の印加は行わないように制御する事である。

【００８０】又、本実施の形態では、電位センサ部２０７は、図４又は図６に示すように、液晶パネル６における縦一列分の画素電極（ｎ個）に対応する数だけ電位センサ１Ｎ（Ｎは１～ｎの整数）を収容するものとしているが、同様にして横一列分の画素電極（ｍ個）に対応する電位センサを収容して、図６に示すｂ方向に検査する事も可能である。

【００８１】総画素電極数ｎ×ｍによっては、液晶パネル６における行列配置された画素電極の領域を複数の領域に区分し、その領域に該当する数だけ電位センサ部２０７備え、検査担当領域のみを走査するように制御する事も可能である。

【００８２】

【発明の効果】本発明である、薄型表示装置用電極構造体の検査装置及びその検査方法により、薄型表示装置の大型化、フルカラー化及び高精細化に対応した高速且つ高精度な検査が可能となる。

【図面の簡単な説明】

【図１】図１は、本発明による薄型表示装置用電極構造体の検査装置を示すブロック図である。

【図２】図２（ａ）は、本発明による検査部を示す為の斜軸投影図である。図２（ｂ）は、本発明による検査部（簡易ユニット）を示す為の斜軸投影図である。

【図３】図３は、液晶パネルと検査部の一部との検査方法を示す断面図である。

【図４】図４は、液晶パネルと検査部の位置関係を示す平面図である。

【図５】図５は、図４の正面断面図である。

【図６】図６は、本発明による液晶パネルの検査方法を示す動作を解説する為の平面図である。

【図７】図７（ａ），（ｂ）は、検出波形例を示すグラフである。

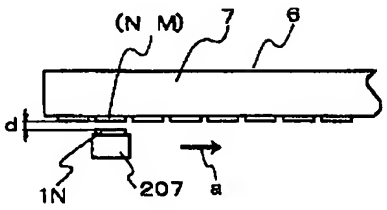
【図８】図８は、従来例を示す斜軸投影図である。

【符号の説明】

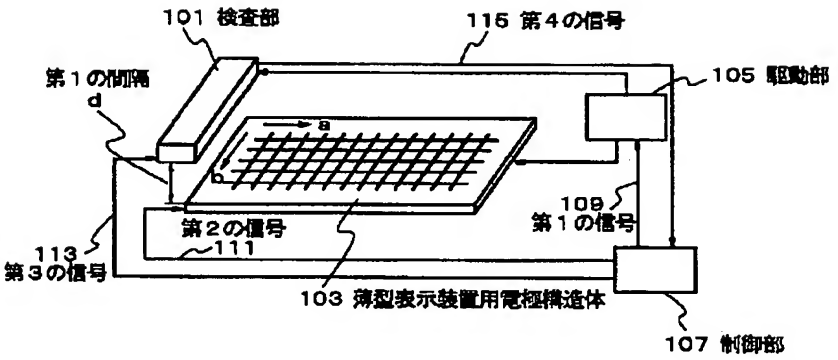
＊１０１ ： 検査部
１０３ ： 薄型表示装置用電極構造体
１０５ ： 駆動部
１０７ ： 制御部
１０９ ： 第１の信号
１１１ ： 第２の信号
１１３ ： 第３の信号
１１５ ： 第４の信号
ｄ ： 間隔（第１の間隔）
２０１ ： 基板
２０３ ： 高位部
２０５ ： 低位部
２０７ ： 電位センサ部
２０９ ： アンプ部
２１１ ： スキャナ
１Ｎ（Ｎは１～ｎの整数）： 電位センサ
２Ｎ（Ｎは１～ｎの整数）： 電位センサ信号
３Ｎ（Ｎは１～ｎの整数）： アンプ
４Ｎ（Ｎは１～ｎの整数）： アンプ信号
５Ｎ（Ｎは１～ｎの整数）： 単位トランジスタ層
６ ： 液晶パネル
７ ： ガラス基板
８ （又は（ＮＭ），Ｎは１～ｎの整数、Ｍは１～ｍの整数）
： 画素電極
Ｃ ： 静電容量
Ｄ ： ドレイン側電極
Ｓ ： ソース側電極
Ｇ ： ゲート側電極
Ｐ ： Ｐ型半導体
Ｎ（又はｎ）： Ｎ型半導体
８０ ： ＴＦＴトランジスタ群の要素
８１，８２ ： 触針
８３ ： ゲート電圧配線
８４ ： 画素電極
８５ ： ソース電圧配線
８６ ： 基板

＊

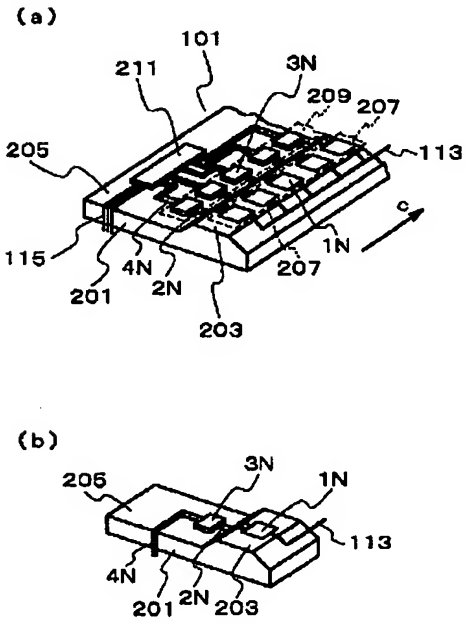
【図５】



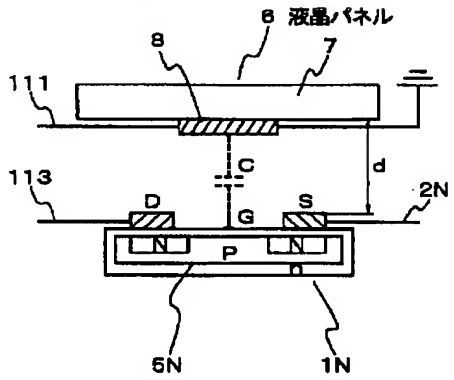
【図1】


101 検査部
115 第4の信号
105 駆動部
第1の間隔
d
a
b
109
第1の信号
第2の信号
111
113
第3の信号
103 薄型表示装置用電極構造体
107 制御部

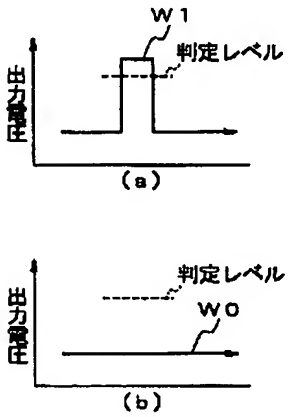
【図2】


(a)
101
211
3N
209
207
205
113
c
115
4N
2N
201
203
1N
207
(b)
3N
205
1N
113
4N
201
2N
203

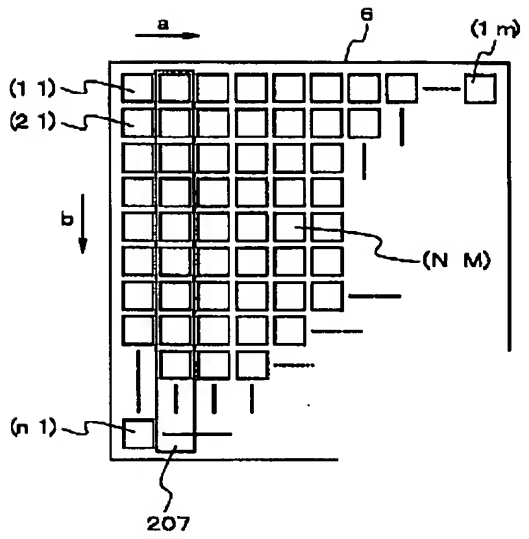
【図3】


6 液晶パネル
8
7
111
C
d
113
D
G
S
2N
N
P
N
5N
1N

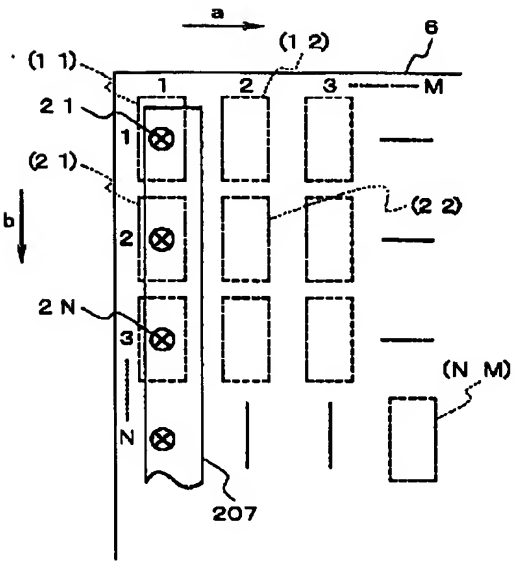
【図7】


W1
判定レベル
出力電圧
(a)
判定レベル
W0
出力電圧
(b)

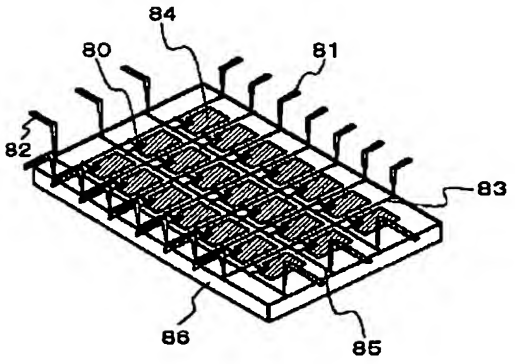
【図4】



【図6】



【図8】



フロントページの続き

(72)発明者 江頭 良夫
兵庫県高砂市荒井町新浜2丁目1番1号
三菱重工業株式会社高砂研究所内
(72)発明者 上田 茂夫
広島県広島市安佐南区祇園三丁目2番1号
三菱重工業株式会社広島工機工場内

Fターム(参考) 2G032 AB01 AC03 AD08 AE02 AE11
AF02 AF04 AF09 AL04
2G036 AA22 AA26 AA27 BA38 CA06
CA09
2G086 EE10
2H092 JB77 MA57 NA30 RA10

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2000-055964
(43)Date of publication of application : 25.02.2000

(51)Int.Cl. G01R 31/00
G01M 11/00
G01R 31/302
G02F 1/136

(21)Application number : 10-225968
(22)Date of filing : 10.08.1998

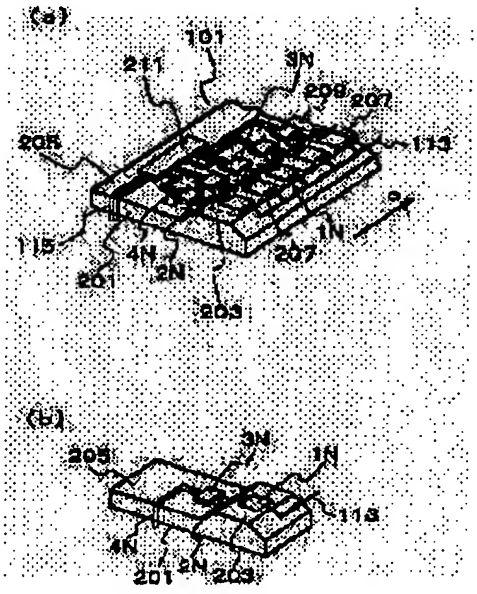
(71)Applicant : MITSUBISHI HEAVY IND LTD
(72)Inventor : MURAKAWA SHINICHI
DOI TAKASHI
EGASHIRA YOSHIO
UEDA SHIGEO

(54) DEVICE AND METHOD FOR INSPECTING ELECTRODE STRUCTURAL BODY FOR THIN-TYPE DISPLAY DEVICE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To speed up an inspection and to make inspection highly accurate by electrostatically coupling a potential sensor to each of a plurality of pixel electrodes, detecting pixel voltage generated at each pixel electrode, and determining anomalies of the pixel electrodes on the basis of the detected pixel voltage.

SOLUTION: For performing inspection through the use of a plurality of potential sensors IN arranged along the arrow (c), the potential sensors IN with FET function are each electrostatically coupled to one row or one column of plurality of pixel electrodes arranged as the elements of a matrix with n-rows and m-columns. The potential sensors IN detects pixel voltage generated at the pixel electrodes and determines inspection anomalies with respect to a threshold value set in advance. Potential sensor signals 2N from the electric sensors IN are connected to amplifiers 3N for amplification, and further the amplifiers 3N are connected to a scanner 211. A control part 107 sequentially switches and impresses the third signal 113, which is a command to



start inspection and is bias voltage, on the potential sensors IN. age The control part 107 impresses the second signal on the pixel electrodes as well.

LEGAL STATUS

[Date of request for examination]	12.10.2000
[Date of sending the examiner's decision of rejection]	29.05.2003
[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]	
[Date of final disposal for application]	
[Patent number]	3510490
[Date of registration]	09.01.2004
[Number of appeal against examiner's decision of rejection]	2003-12264
[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]	30.06.2003
[Date of extinction of right]	

* NOTICES *

1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2.**** shows the word which can not be translated.
3.In the drawings, any words are not translated.

CLAIMS

[Claim(s)]
[Claim 1] The inspection approach of the electrode structure for thin displays which detects the pixel electrical potential difference which is made to carry out the electrostatic coupling of the potential sensor which has field-effect transistor ability to each of two or more pixel electrodes, and is produced in said each electrode of a pixel, and is characterized by judging the abnormalities of said pixel electrode based on said detected pixel electrical potential difference.
[Claim 2] Test equipment which enforces the inspection approach of the electrode structure for thin displays according to claim 1 characterized by connecting to amplifier one or more potential sensors which detect the pixel electrical potential difference produced in said pixel electrode using the electric field effect TORAJISUTA function which carries out an electrostatic coupling to a pixel electrode, and coming to connect said amplifier with a scanner.
[Claim 3] In the Banking Inspection Department for inspecting the electrode structure for thin displays, and said Banking Inspection Department Two or more potential sensors using an FET function are arranged, and answer the 1st signal, and where the 1st spacing is held, said electrode structure for thin displays, and said some of Banking Inspection Department [at least] The mechanical component for making it move relatively and said electrode structure for thin displays about arrangement of a pixel electrode Said pixel electrode by which matrix arrangement is carried out is held in a n line m train (n and m are the natural number). Moreover, the orientation of two or more of said potential sensors, The line or the direction of a train in said matrix arrangement of said pixel electrode is in agreement, and the 4th signal which shows the inspection report of the pixel electrode which is a subject of examination is answered. The 2nd signal which outputs said 1st signal, and indicates an inspected initiation instruction to be said electrode structure for thin displays when said some of Banking Inspection Department [at least] moves relatively by one line or 1 train, Consist of the control section for outputting the 3rd signal which shows an inspection initiation instruction, and the pixel electrode which is the present subject of examination, or the pixel electrode contiguous to said pixel electrode by carrying out a sequential response to said 2nd signal Produce a pixel electrical potential difference one by one in said pixel electrode which is the present subject of examination, and the present potential sensor which carries out location opposite answers said pixel electrode which is said present subject of examination at said 3rd signal. Carry out sequential detection of said pixel electrical potential difference using an electrostatic coupling, carry out the sequential output of said 4th signal which shows the inspection report of the pixel electrode which is the present subject of examination, and said control section answers said 4th signal. Test equipment of the electrode structure for thin displays characterized by outputting said 2nd signal to the pixel electrode which is degree subject of examination, or the pixel electrode contiguous to said pixel electrode, and outputting said 3rd signal to the pixel electrode which is said degree subject of examination to the potential sensor which carries out location opposite.
[Claim 4] It is test equipment of the electrode structure for thin displays characterized by to consist of the amplifier for said potential sensor being equipped with the gate electrode for detecting the pixel electrical potential difference produced in a pixel electrode, and outputting a potential sensor signal to

the potential sensor using an FET function, and here by connecting electrostatic [which carry out location opposite with this potential sensor / the pixel electrode and electrostatic], amplifying said potential sensor signal, and outputting an amplifier signal.

[Translation done.]

* NOTICES *

1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2.**** shows the word which can not be translated.
3.In the drawings, any words are not translated.

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]
[0001]
[Field of the Invention] This invention relates to the test equipment to the electrode structure for thin displays, and its inspection approach.
[0002]
[Description of the Prior Art] The thin indicating equipment is produced considering the display of TV, a personal computer, etc. as the application. As the evaluation approach for the electrode structure for these thin displays, a performance test, a reliability trial, an appearance test, etc. occur. Especially about the conventional lighting actuation verification test, it carries out after assembly **** as a product.
[0003] The inspection approach of the conventional electrode structure for thin displays is shown in drawing 8 . In this conventional example, the liquid crystal panel is made into the example for the electrode structure for thin displays. In addition, the electrode structure for thin displays defines this specification as what holds the pixel electrode arranged as a matrix element of a n line m train (n and m are an integer).
[0004] The inspection approach shown in drawing 8 is called a prober method. The gate voltage wiring 83 is formed on the substrate 86. These are formed in all directions between the elements 80 of a TFT mold transistor group, and are arranged.
[0005] This inspection approach contacts sensing pins (prober) 81 and 82 to the source electrical-potential-difference wiring 85 respectively, and inspects an open circuit of the pixel electrode 84, a short circuit, etc. by detecting the output voltage. That is, the defect of the pixel electrode 84 is detected by impressing an inspection signal to the gate voltage wiring 83 currently formed in the electrode structure for thin displays, and the source electrical-potential-difference wiring 85.
[0006]
[Problem(s) to be Solved by the Invention] The inspection approach of this prober method is faced with the problem that the number of poor contacts of a sensing pin increases, that exchange frequency increases with enlargement of the electrode structure for thin displays, and a sustaining cost increases as a result.
[0007] A liquid crystal display is combined with the enlargement and full-color-izing accompanying many quantification of the display information, and also its highly minute-ization, and contraction-ization of a pixel pitch is demanded. Therefore, the test equipment which the poor contact of test equipment does not occur but enables a high speed and highly precise inspection, and its inspection approach are wanted to offer immediately.
[0008] The purpose of this invention is to offer the test equipment and its inspection approach of the electrode structure for thin displays which enables improvement in the speed and highly-precise-izing of inspection.
[0009]
[Means for Solving the Problem] In order to solve the above-mentioned technical problem, the test equipment and its inspection approach of the electrode structure for thin displays of this invention detect

the pixel electrical potential difference which is made to carry out the electrostatic coupling of the potential sensor which has field-effect transistor ability to each of two or more pixel electrodes, and is produced in said each electrode of a pixel, and are characterized by judging the abnormalities of said pixel electrode based on said detected pixel electrical potential difference.
[0010] Moreover, it is characterized by connecting to amplifier one or more potential sensors which detect the pixel electrical potential difference produced in said pixel electrode using the electric field effect TORAJISUTA function which carries out an electrostatic coupling to a pixel electrode, and coming to connect said amplifier with a scanner.
[0011] furthermore, in the Banking Inspection Department for inspecting the electrode structure for thin displays, and said Banking Inspection Department Two or more potential sensors using an FET function are arranged, and answer the 1st signal, and where the 1st spacing is held, said electrode structure for thin displays, and said some of Banking Inspection Department [at least] The mechanical component for making it move relatively by one line or 1 train and said electrode structure for thin displays about arrangement of a pixel electrode Said pixel electrode by which matrix arrangement is carried out is held in a n line m train (n and m are the natural number). Moreover, the orientation of two or more of said potential sensors, The line or the direction of a train in said matrix arrangement is in agreement, and the 4th signal which shows the inspection report of the pixel electrode which is a front subject of examination is answered. The 2nd signal which shows an inspected initiation instruction when said 1st signal is outputted and said electrode structure for thin displays and said some of Banking Inspection Department [at least] move relatively, Consist of the control section for outputting the 3rd signal which shows an inspection initiation instruction, and the pixel electrode which is the present subject of examination, or the pixel electrode contiguous to said pixel electrode by carrying out a sequential response to said 2nd signal Produce a pixel electrical potential difference one by one in said pixel electrode which is the present subject of examination, and the present potential sensor answers said 3rd signal in said Banking Inspection Department. Carry out sequential detection of said pixel electrical potential difference using an electrostatic coupling, carry out the sequential output of said 4th signal which shows the inspection report of the pixel electrode which is the present subject of examination, and said control section answers said 4th signal. It is characterized by being characterized by outputting said 2nd signal to the pixel electrode which is degree subject of examination, or the pixel electrode contiguous to said pixel electrode, and outputting said 3rd signal to the pixel electrode which is said degree subject of examination to the potential sensor which carries out location opposite.
[0012] Furthermore, it is characterized by to consist of the amplifier for said potential sensor being equipped with the gate electrode for detecting the pixel electrical potential difference produced in said pixel electrode, and outputting a potential sensor signal to the potential sensor using an FET function, and here by connecting electrostatic [which carry out location opposite with this potential sensor / the pixel electrode and electrostatic], amplifying said potential sensor signal here, and outputting an amplifier signal to them.
[0013]
[Embodiment of the Invention] Next, the test equipment and its inspection approach of the electrode structure for thin displays of this invention are explained to a detail with reference to an accompanying drawing. The gestalt of operation of the test equipment of the electrode structure for thin displays which is this invention is shown in drawing 1 . In addition, the gestalt of operation of this invention explains a liquid crystal panel for the electrode structure for thin displays to an example.
[0014] With reference to drawing 1 , this configuration consists of the Banking Inspection Department 101, and the mechanical component 105 and control section 107 for inspecting the electrode structure 103 for thin displays. The Banking Inspection Department 101 holds the electrode structure 103 for thin displays, and spacing d (the 1st spacing), and is stationed.
[0015] The electrode structure 103 for thin displays has held the pixel electrode arranged as a matrix element of a n line m train (n and m are an integer) (in drawing 1 , matrix arrangement is carried out in the direction of a of an arrow head, and the direction of b of an arrow head).
[0016] A control section 107 answers the 4th signal 115 which shows the inspection report of each pixel

electrode which is a subject of examination from the Banking Inspection Department 101, and outputs the 1st signal 109 for the Banking Inspection Department 101 and the electrode structure 103 for thin displays to make it move relatively by one line or 1 train about matrix arrangement of a pixel electrode.
[0017] Although mentioned later, this corresponds, when a control section 107 counts the count of an input of the 4th signal 115 related to one line or the number of pixel electrodes for one train.
[0018] Moreover, a control section 107 gives the 2nd signal 111 which shows an inspected initiation instruction to the electrode structure 103 for thin displays, when the Banking Inspection Department 101 and the electrode structure 103 for thin displays move relatively by one line or 1 train.
[0019] Although mentioned later, this impresses the 2nd signal 111 as a pulse voltage to the pixel electrode contiguous to the pixel electrode which the electrode structure 103 for thin displays holds and which is an inspected object, or its pixel electrode.
[0020] Furthermore, a control section 107 outputs the 3rd signal 113 which shows the inspection initiation instruction of the pixel electrode used as a subject of examination to the Banking Inspection Department 101. Although mentioned later, in order to operate separately two or more potential sensors which the Banking Inspection Department 101 holds, the 3rd signal 113 is impressed as bias voltage.
[0021] A mechanical component 105 answers the 1st signal 109 from a control section 107, and moves relatively the Banking Inspection Department 101 and the electrode structure 103 for thin displays by one line or 1 train about arrangement of a pixel electrode.
[0022] The Banking Inspection Department 101 answers the 3rd signal 113 from a control section 107, and outputs the 4th signal which shows the inspection report for every pixel electrode. Two or more potential sensors using two or more field-effect transistor (FET) functions are prepared for the Banking Inspection Department 101. About a concrete inspection of a pixel electrode, it mentions later.
[0023] Next, the configuration is shown in drawing 2 (a) about the Banking Inspection Department 101 in the test equipment of the electrode structure for thin displays of this invention. With reference to drawing 2 (a), as for this configuration, the high order section 203 and the lower order section 205 are formed in the substrate 201, referring to drawing 1 .
[0024] The potential sensor section 207 is formed in the high order section 203. The potential sensor section 207 is a sensor for potential detection by which two or more potential sensor 1Ns (N is the integer of 1 - n at an integer) using an FET function have been arranged a list and in the shape of an array in the direction of c of an arrow head at one train.
[0025] Each potential sensor 1N, one line or each pixel electrode for one train in the electrode structure 103 for thin displays shown in drawing 1 will be countered in location. And the pixel electrical potential difference which is the inspection initiation instruction from a control section 107 and which is produced in response to the 3rd signal 113 in the pixel electrode which carries out location opposite is detected, and 2 Ns (N is the integer of 1 - n at an integer) of potential sensor signals are outputted.
[0026] The amplifier section 209 is formed in the lower order section 205. The amplifier section 209 is the voltage amplification section which consists of two or more amplifier 3Ns (integer of N1-n). One amplifier 3N, it connects corresponding to one potential sensor 1N, 2 Ns of potential sensor signals from one potential sensor 1N are amplified, and 4 Ns of amplifier signals are outputted.
[0027] Furthermore, the scanner 211 is formed in the lower order section 205. It connects with the scanner 211 respectively, and an amplifier 3N output side terminal receives 4 Ns of amplifier signals, and carries out the sequential output of the 4th signal 115 which shows the inspection report of the pixel electrode which is a subject of examination.
[0028] In addition, wiring connects electrically respectively between potential sensor 1N, amplifier 3N and amplifier 3N, and a scanner 211. The wiring is formed on the field of the lower order section 205 as a wiring layer by the metal membrane forming method.
[0029] It scans making 1 N of potential sensor sections which are the Banking Inspection Department 101 which showed drawing 2 (a), or its part hold at the liquid crystal panel and fixed spacing (the 1st spacing d) in drawing 1 which are a subject of examination, and it becomes possible to inspect the total pixel electrode with which a liquid crystal panel holds an inspection report by carrying out a sequential output. In that case, the direction of a of an arrow head or the direction of b shown in drawing 1 , and the

direction (the 1st direction) of c of the arrow head shown in drawing 2 (a) are made in agreement.
[0030] The inspection process for every pixel in the electrode structure for thin displays by the potential sensor section 207 shown in drawing 3 at drawing 2 (a) is shown. With reference to drawing 3 , this Fig. shows signs (one pixel electrode 8 in the liquid crystal panel 6 which is the electrode structure for thin displays, and potential sensor of one piece 1N in the potential sensor section 207) that location opposite is carried out, referring to drawing 1 .
[0031] The liquid crystal panel 6 consists of a glass substrate 7 and a pixel electrode 8. The pixel electrode 8 is formed in the front face of a glass substrate 7. Here, spacing (the 1st spacing d) between a glass substrate 7 and 5Ns (N is the integer of 1 - n at an integer) of unit transistor layers is 20 micrometers or less.
[0032] This potential sensor 1N, an FET function is applied and 5 Ns of unit transistor layers are formed in the front face of the high order section 203 of the substrate 201 in drawing 2 (a). The drain lateral electrode D, the source lateral electrode S, and the gate lateral electrode G are formed in 5Ns of unit transistor layers. The 3rd signal 113 which is the direct-current bias voltage for performing an FET function is impressed to the drain lateral electrode D from a control section 107.
[0033] In this Fig., if the pixel electrode 8 is not disconnected when the 2nd signal 111 which shows the inspected instruction from a control section 107 is impressed to the pixel electrode 8, the pixel electrical potential difference of constant value arises in the pixel electrode 8.
[0034] Here, a current (2Ns of potential sensor signals) arises from a control section 107 between the drain lateral electrode D and the source lateral electrode S using an FET function by the 3rd signal 113 which shows an inspection initiation instruction being impressed to potential sensor 1N.
[0035] This is because it connects with the pixel electrode which carries out location opposite with this potential sensor with the gate lateral electrode G electrostatic through electrostatic capacity C in the space according to spacing d. Thereby, a pixel electrical potential difference is detected and 2 Ns of potential sensor signals are outputted. The electrical-potential-difference value or current value at that time is amplified by amplifier 3N in drawing 2 (a), and is outputted from a scanner 211.
[0036] This Fig. explains the inspection using two or more potential sensor 1Ns arranged in the direction (the 1st direction) of c of an arrow head as shown in drawing 2 (a), although one pixel and the potential sensor 1N relation of one piece are shown next.
[0037] In order to inspect the pixel electrode arranged in this case as a matrix element of a n line m train (n and m are an integer) with reference to drawing 2 (a), referring to drawing 1 , potential sensor 1N which has an FET function is combined with each of those one line or two or more pixel electrodes for one train electrostatic. Then, potential sensor 1N detects the pixel electrical potential difference produced in each pixel electrode, and the abnormalities in inspection are judged between the thresholds set up beforehand.
[0038] In addition, this detection device is connected to amplifier 3N for amplifying 2 Ns of potential sensor signals from 1 potential sensor 1Ns or more for detecting the pixel electrical potential difference produced in said pixel electrode using the FET function which makes an electrostatic coupling with a pixel electrode possible, and amplifier 3N is further connected to a scanner 211.
[0039] In this inspection process, to potential sensor 1N which carries out location opposite with the pixel electrode which is a subject of examination, a control section 107 will perform a sequential change-over, and will impress the 3rd signal 113 which is an inspection initiation instruction and is bias voltage. Moreover, also to the pixel electrode which is a subject of examination, a control section 107 will perform a sequential change-over, and will impress the 2nd signal which is an inspected initiation instruction and is a pulse voltage. The detail of these actuation is mentioned later.
[0040] In addition, the Banking Inspection Department (simple test unit) corresponding to one pixel which shows drawing 3 is shown in drawing 2 (b). This configuration consists of single potential sensor 1N using an FET function, and single amplifier 3N.
[0041] Potential sensor 1N and amplifier 3N are the same as that of what was shown in drawing 2 (a). Single potential sensor 1N, 2 Ns of potential sensor signals are outputted by connecting electrostatic with the gate lateral electrode G for detecting the pixel electrical potential difference produced in the

pixel electrode which carries out location opposite with potential sensor 1N of this single. Amplifier 3N, 2 Ns of potential sensor signals are amplified, and 4 Ns of amplifier signals are outputted.
[0042] Applying to the field expected to carry out potential detection of this simple test unit according to non-contact to the matter (body) which produces an electrical potential difference only irrespective of a partial inspection (for example, the field of only one line or one train is taken charge of and inspected) of the electrode structure for thin displays shown in drawing 1 is also considered.
[0043] Next, the inspection approach of the electrode structure for thin displays which is this invention is explained. With reference to the whole block diagram shown in introduction and drawing 1 , the outline of the inspection approach by test equipment is explained.
[0044] A control section 107 answers the 4th signal 115 which shows the inspection report about the pixel electrode which is a subject of examination, and outputs the 1st signal 109 which shows an instruction to displace relatively the potential sensor section 207 (drawing 2 (a)) which is the Banking Inspection Department 101 or its part, and the electrode structure 103 for thin displays by one line or 1 train about matrix arrangement of a pixel electrode.
[0045] When the timing which outputs this 1st signal 109 counts the count of an input of the 4th signal 115 and reaches a predetermined value until a control section 107 becomes a predetermined value depending on one line each or the number of pixel electrodes for one train each (field where the potential sensor section 207 inspects) about matrix arrangement of a pixel electrode, it outputs the 1st signal 109.
[0046] A mechanical component 105 answers the 1st signal 109, and moves relatively the potential sensor section 207 which is the Banking Inspection Department 101 or its part, and the electrode structure 103 for thin displays by one line or 1 train about matrix arrangement of a pixel electrode.
[0047] About this relative migration, the check of that migration can be substantially grasped by the transit time determined from pixel inter-electrode distance and a relative-displacement rate.
[0048] Then, a control section 107 outputs the 3rd signal 113 which shows an inspection initiation instruction to the Banking Inspection Department 101, when relative migration is performed. As mentioned above (drawing 3 R> 3), the 3rd signal 113 is the bias voltage for operating separately two or more potential sensor 1Ns held in the Banking Inspection Department 101.
[0049] Moreover, a control section 107 outputs the 2nd signal 111 which shows an inspected initiation instruction to the pixel electrode used as a subject of examination in the electrode structure 103 for thin displays. This 2nd signal 111 is a pulse voltage for a trial.
[0050] Next, referring to drawing 1 , after a control section 107 outputs the 3rd signal 113 and the 2nd signal 111 with reference to drawing 4 or subsequent ones, the 4th signal 115 is answered from the Banking Inspection Department 101, and a detail of operation is explained until it outputs the 1st signal 109 (it shifts to inspection of the pixel electrode held in the next line or the following train).
[0051] The physical relationship from the upper part in an inspection process with the potential sensor section 207 is indicated to be a liquid crystal panel 6 to drawing 4 as the electrode structure 103 for thin displays. In this Fig., only the potential sensor section 207 which are some Banking Inspection Department 101 is displayed.
[0052] With reference to drawing 4 , matrix arrangement of the pixel electrode in a liquid crystal panel 6 is carried out in all directions, the total number of pixels is nxm and each pixel electrode is shown by the address (NM). Here, N is the natural number of 1 to n, and M is the natural number of 1 to m.
[0053] The potential sensor section 207 is in the condition which held uniformly a liquid crystal panel 6 and spacing d (for example, less than 20 micrometers), and it is displaced relatively, performing inspection in the direction of a of an arrow head. As shown in this Fig., the pixel electrode (NM) is carrying out matrix arrangement at the n line m train, and the potential sensor (not shown) of the potential sensor section 207 should carry out location opposite, and shall be held in each pixel electrode of the vertical single tier of a liquid crystal panel 6.
[0054] The sectional view cut to the direction of a of an arrow head and parallel in drawing 4 is shown in drawing 5 . In addition, in drawing 4 and drawing 5 , it is omitting about the electric and mechanical connection to the 2nd signal 111 from a control section 107 shown in drawing 1 , the 3rd signal 113, and

a mechanical component 105.
[0055] Next, the actuation in which each pixel electrode answers the inspected instruction shown in drawing 1 from a control section 107 is shown in a detail using drawing 6 . Also in a **** Fig., it is omitting like drawing 4 and drawing 5 about the electric and mechanical connection to the 2nd signal 111 from a control section 107, the 3rd signal 113, and a mechanical component 105.
[0056] With reference to drawing 6 , M has stopped the potential sensor section 207 in the location of eye one train about the direction of a of an arrow head. As for pixel electrode (11) - (n1), the inspection location supports respectively each potential sensor elements 11-1n of this potential sensor section 207.
[0057] The concrete inspection routine to a pixel electrode is shown below. First, the 3rd signal 113 which is an inspection initiation instruction beforehand is impressed to the potential sensor 21. Thereby, the sensor ability of the potential sensor 21 will be in a standby condition. Next, the 2nd signal 111 which is an inspected instruction is impressed to the potential sensor 21 at the pixel electrode (11) which carries out location opposite.
[0058] If the 4th signal 115 whose potential sensor 21 is an inspection report from the Banking Inspection Department 101 by detecting the pixel electrical potential difference produced in a pixel electrode (11) can detect as output voltage wave W1 as shown in drawing 7 (a) at this time, a pixel electrode (11) will judge that it is normal. The comparative judgment function with this threshold can respond by preparing in the Banking Inspection Department 101 and a control section 107 etc.
[0059] If output wave W0 in which output voltage is less than judgment level including the signal value which is zero is detected as shown in drawing 7 (b) when output wave W1 shown in drawing 7 (a) cannot be detected temporarily namely, it will be judged that the pixel electrode (11) is in an open-circuit condition. This is the own open-circuit inspection of a pixel electrode (11) which is a subject of examination.
[0060] Next, shunt evaluation with the pixel electrode contiguous to a pixel electrode (11) is performed. Where the 3rd signal 113 is impressed to the potential sensor 21, the 2nd signal 111 is impressed to a pixel electrode (21).
[0061] If detectable as output voltage wave W1 as detects a pixel electrical potential difference and the 4th signal 115 which is an inspection report from the Banking Inspection Department 101 shows to drawing 7 (a) from the pixel electrode (11) whose potential sensor 21 is a subject of examination at this time, it will be judged that a pixel electrode (11) and a pixel electrode (21) are in a short circuit condition.
[0062] If output wave W0 [as / whose output voltage is zero] including the signal value which is less than judgment level is detected as shown in drawing 7 (b), a pixel electrode (11) and a pixel electrode (21) will judge that he has no short circuit.
[0063] The short circuit condition between a pixel electrode (11) and a pixel electrode (12) and between a pixel electrode (11) and a pixel electrode (22) can be inspected by impressing the 2nd signal 111 in drawing 6 like above-mentioned inspection routine also about the pixel electrode (12) and pixel electrode (22) contiguous to a pixel electrode (11).
[0064] By the above inspection approach, inspection of the existence of an open circuit of the pixel electrode (11) itself and the existence of the pixel inter-electrode short circuit which adjoins a pixel electrode (11) is attained.
[0065] Moreover, in process of inspection of the pixel electrode (11) which is this subject of examination, the potential sensor 21 answers the pixel electrical potential difference (not shown) produced in a pixel electrode (11), and outputs the potential sensor signal 21 (N is 1 in this case).
[0066] Moreover, into the Banking Inspection Department 101, amplifier 31 (N is 1 in this case) amplifies the potential sensor signal 21, and outputs the amplifier signal 41 (N is 1 in this case), and a sequential output is further carried out through a scanner 211 as the 4th signal 115 which shows an inspection report. As mentioned above, a control section 107 is the process of inspection of the pixel electrode (11) which is a subject of examination, and will have counted the 4th signal 115 4 times.
[0067] That is, the control section 107 sets up beforehand the count of an input of the 4th signal 115 of each pixel electrode unit which is a subject of examination by expression news etc., and it becomes

possible by carrying out the sequential count of the count of an input of the 4th signal 115 to shift to inspection of the pixel electrode (21) which is the following subject of examination, comparing with the count of an input corresponding to each pixel electrode. It depends for this count of an input on the location where each pixel electrode is arranged.

[0068] Next, inspection of the pixel electrode (21) which is a subject of examination is performed. First, a control section 107 checks having reached the count of an input (a pixel electrode (11) 4 times) set up beforehand about a pixel electrode (11), and performs inspection of the pixel electrode (21) which is a subject of examination.

[0069] First, this impresses the 3rd signal 113 to the potential sensor 22 which carries out location opposite at a pixel electrode (21), and a control section 107 is impressing the 2nd signal 111 to a pixel electrode (21).

[0070] Inspection of the existence of an open circuit of the pixel electrode (21) itself and the existence of the pixel inter-electrode short circuit which adjoins a pixel electrode (21) will be performed about inspection of the pixel electrode (21) which is a subject of examination as well as inspection of a pixel electrode (11), and a case.

[0071] It performs about the pixel electrode of the n directions of b of the arrow head which shows the above-mentioned inspection to drawing 6 . In addition to the count of an input of the 4th signal 115 of the pixel electrode unit mentioned above, a control section 107 counts the count of an accumulation input of the number of pixel electrodes (train unit) for one train (n pieces) here.

[0072] Then, the count of an accumulation input of a train unit is set up beforehand, the 4th signal 115 inputted into the last for one train is answered, and the potential sensor section 207 and a liquid crystal panel 6 output the 1st signal 109 for making it move relatively by one train. The count of an accumulation input of this train unit can respond by adding to the expression news which should store the count of an input of each previous pixel electrode unit etc.

[0073] The procedure of inspection mentioned above is as follows. First, the pixel electrode which is a current subject of examination, or the pixel electrode contiguous to this pixel electrode carries out a sequential response at the 2nd signal 111, and the pixel electrode which is a subject of examination is made to produce a pixel electrical potential difference one by one.

[0074] In the Banking Inspection Department 101, the potential sensor which carries out location opposite at the pixel electrode which is a subject of examination answers at said 3rd signal 113, and carries out sequential detection of the pixel electrical potential difference by the electrostatic coupling using an FET function. And in the Banking Inspection Department 101, the sequential output of the 4th signal 115 which shows the inspection report of the pixel electrode which is a subject of examination is carried out.

[0075] Then, according to the count of an input of the pixel electrode unit set up beforehand, a control section 107 answers the 4th signal 115, and carries out the sequential output of the 2nd signal 111 to the pixel electrode which is the following subject of examination, or the pixel electrode contiguous to a pixel electrode. Moreover, to the potential sensor which carries out location opposite, the 3rd signal 113 is outputted to the pixel electrode which is the following subject of examination.

[0076] The above procedure is performed to the pixel electrode of the direction of a train, and according to the count of an accumulation input of the train unit set up beforehand, the 4th signal 115 is answered, the 1st signal 109 is outputted, and it shifts to inspection of the pixel electrode held in the following train in operating a mechanical component 105.

[0077] This inspection routine enables it to inspect the liquid crystal panel 6 which holds the total number nxm individual of pixel electrodes by scanning the potential sensor section 207 which is the Banking Inspection Department 101 or its part in the direction of a of an arrow head.

[0078] In addition, although duplication is included with the gestalt of this operation in the shunt evaluation of the pixel electrode which is a subject of examination, it is also possible to perform inspection which avoids the duplication in shunt evaluation.

[0079] It is controlling not to perform impression of the pulse voltage to a pixel electrode (11) in the case of the shunt evaluation of the pixel electrode (21) which are after the shunt evaluation by this

impressing a pulse voltage (the 2nd signal 111) to a pixel electrode (21) in the case of the shunt evaluation of the pixel electrode (11) which is a subject of examination, next a subject of examination.
[0080] Moreover, although only the number corresponding to the pixel electrode for a vertical single tier in a liquid crystal panel 6 (n pieces) shall have held potential sensor 1N (integer of N1-n) with the gestalt of this operation as the potential sensor section 207 is shown in drawing 4 or drawing 6 It is also possible to hold the potential sensor corresponding to the pixel electrode for a horizontal single tier (m pieces) similarly, and to inspect in the direction of b shown in drawing 6 .
[0081] It is also possible to control by total pixel several n electrode xm to classify into two or more fields the field of the pixel electrode in a liquid crystal panel 6 by which matrix arrangement was carried out, to have only a number applicable to the field potential sensor section 207, and to scan only the field for inspection.
[0082]
[Effect of the Invention] The high speed and the highly precise inspection corresponding to enlargement of a thin display, full-color-izing, and highly-minute-izing are attained by the test equipment and its inspection approach of the electrode structure for thin displays which is this invention.

[Translation done.]

* NOTICES *

1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2.**** shows the word which can not be translated.
3.In the drawings, any words are not translated.

DESCRIPTION OF DRAWINGS

[Brief Description of the Drawings]
[Drawing 1] Drawing 1 is the block diagram showing the test equipment of the electrode structure for thin indicating equipments by this invention.
[Drawing 2] Drawing 2 (a) is an isometric projection Fig. to show the Banking Inspection Department by this invention. Drawing 2 (b) is an isometric projection Fig. to show the Banking Inspection Department (simple unit) by this invention.
[Drawing 3] Drawing 3 is the sectional view showing a liquid crystal panel and some inspection approaches of the Banking Inspection Department.
[Drawing 4] Drawing 4 is the top view showing the physical relationship of a liquid crystal panel and the Banking Inspection Department.
[Drawing 5] Drawing 5 is the transverse-plane sectional view of drawing 4 .
[Drawing 6] Drawing 6 is a top view for explaining the actuation which shows the inspection approach of the liquid crystal panel by this invention.
[Drawing 7] Drawing 7 (a) and (b) are graphs which show the example of a detection wave.
[Drawing 8] Drawing 8 is the isometric projection Fig. showing the conventional example.
[Description of Notations]
101 : Banking Inspection Department
103 : Electrode Structure for Thin Displays
105 : Mechanical Component
107 : Control Section
109 : 1st Signal
111 : 2nd Signal
113 : 3rd Signal
115 : 4th Signal
d : Spacing (the 1st spacing)
201 : Substrate
203 : High Order Section
205 : Lower Order Section
207 : Potential Sensor Section
209 : Amplifier Section
211 : Scanner
1N (integer of N1-n) : Potential sensor
2Ns (integer of N1-n) : Potential sensor signal
3Ns (integer of N1-n) : Amplifier
4Ns (integer of N1-n) : Amplifier signal
5Ns (integer of N1-n) : Unit transistor layer
6 : Liquid Crystal Panel
7 : Glass Substrate

8 Or M is (NM), Integer of N1-N, and Integer of1-M.
: Pixel electrode
C : Electrostatic capacity
D : Drain lateral electrode
S : Source lateral electrode
G : Gate lateral electrode
P : P-type semiconductor
N (or n) : N-type semiconductor
80 : Element of TFT Transistor Group
81 82 : Sensing pin
83 : Gate Voltage Wiring
84 : Pixel Electrode
85 : Source Electrical-Potential-Difference Wiring
86 : Substrate

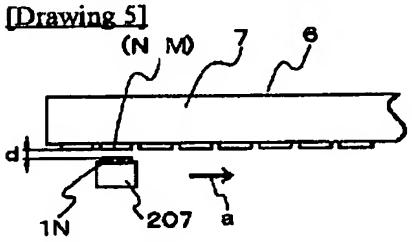
[Translation done.]

* NOTICES *

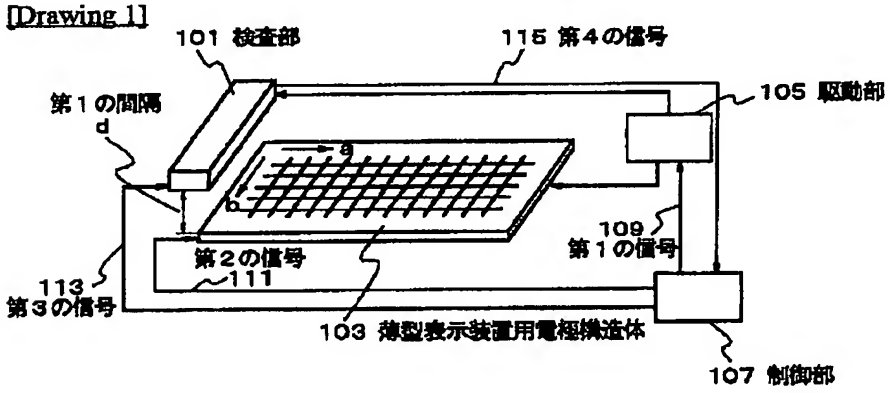
1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2.**** shows the word which can not be translated.
3.In the drawings, any words are not translated.

DRAWINGS

[Drawing 5]

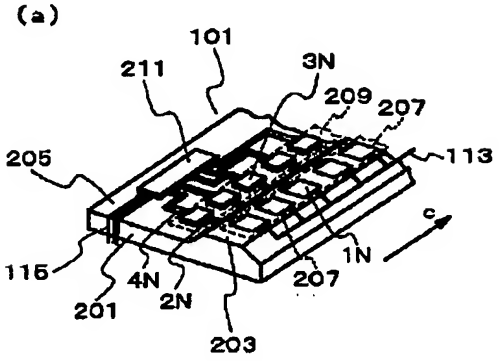


[Drawing 1]

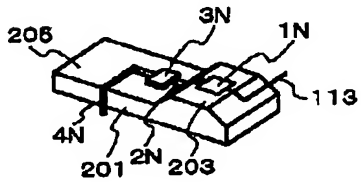


[Drawing 2]

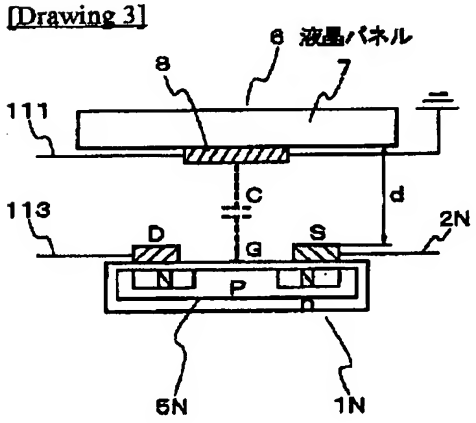
(a)



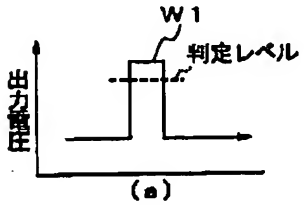
(b)

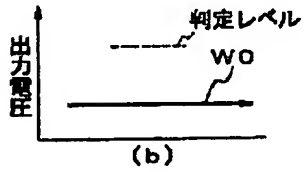


[Drawing 3]

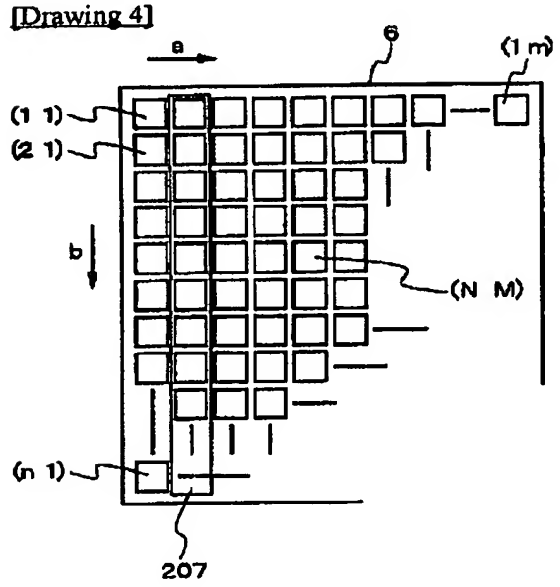


[Drawing 7]

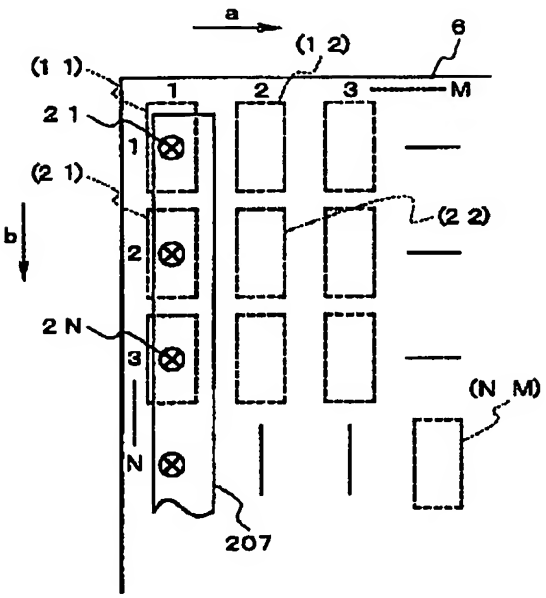




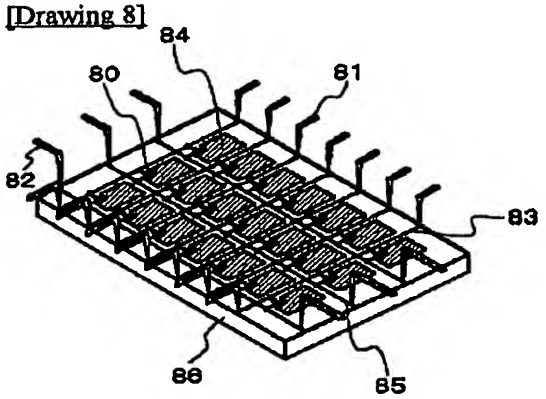
[Drawing 4]



[Drawing 6]



[Drawing 8]



[Translation done.]